

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-211529

(43)Date of publication of application : 06.08.1999

(51)Int.Cl.

G01F 1/84

(21)Application number : 10-009206

(71)Applicant : OVAL CORP

(22)Date of filing : 21.01.1998

(72)Inventor : SHIRAISHI TAIICHI

NAKAO YUICHI

NIHEI SATORU

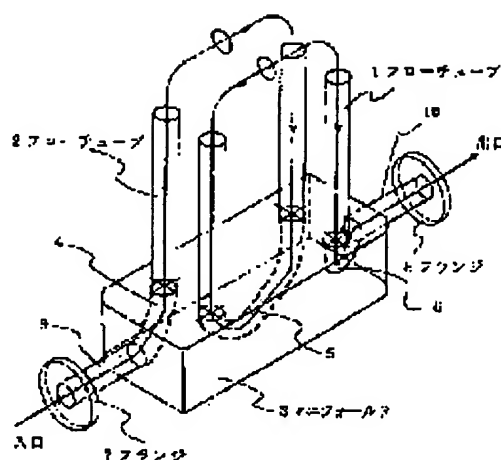
KOBAYASHI SEIJI

(54) CORIOLIS FLOWMETER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide such merit of a Coriolis flowmeter of a loop type, that has no branching part or merging part, pressure loss is not generated and the clogging with fluid is not generated, and to eliminate complicated and difficult work in the curving work of a flow tube.

SOLUTION: This Coriolis flowmeter is constituted of the one of a so-called loop type for which the flow tubes 1 and 2 are constituted of two parallel curved tubes in an optional shape and measurement fluid serially flows inside the two flow tubes 1 and 2. In order to constitute the flow tubes 1 and 2 for making it serially flow, the flowmeter is provided with a manifold 3 inside which an entrance flow passage 4, an exit flow passage 6 and an interconnection flow passage 5 are formed. Thus, the flow passage of a loop shape is constituted so as to make the measurement fluid flow by the three flow passages 4, 5 and 6 formed inside the manifold 3 without performing unreasonable curving work to the flow tubes 1 and 2.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.08.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-211529

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.⁸
G 0 1 F 1/84

識別記号

F I
G 0 1 F 1/84

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-9206

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月21日

(71) 出願人 000103574

株式会社オーバル

東京都新宿区上落合3丁目10番8号

(72) 発明者 白石 泰一

東京都新宿区上落合3丁目10番8号 株式
会社オーバル内

(72) 発明者 中尾 雄一

東京都新宿区上落合3丁目10番8号 株式
会社オーバル内

(72) 発明者 二瓶 寛

東京都新宿区上落合3丁目10番8号 株式
会社オーバル内

(74) 代理人 弁理士 森田 寛 (外1名)

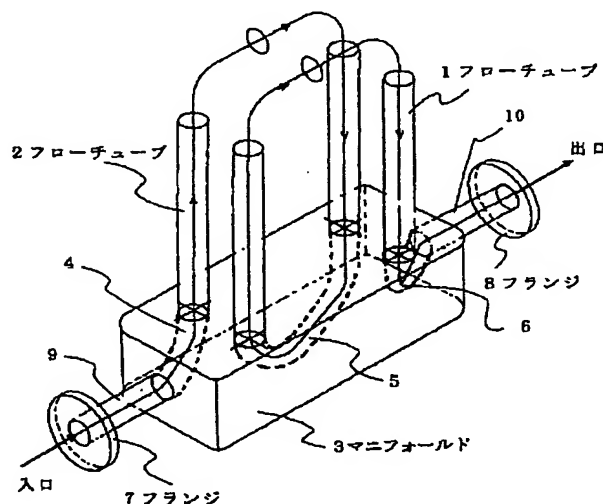
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コリオリ流量計

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、ループタイプのコリオリ流量計の長所、即ち分岐部、合流部がなく、圧力損失が生じたり、流体の詰まりが生じることがないという長所を維持しつつ、フローチューブの湾曲加工上の問題点を解決することを目的としている。

【解決手段】 本発明のコリオリ流量計は、フローチューブ1、2を2本の平行した任意形状の湾曲管により構成して、この2本のフローチューブ1、2内を測定流体が直列に流れるいわゆるループタイプのものを前提としている。直列に流れるフローチューブ1、2を構成するために、本発明は、入口流路4、出口流路6、及び相互接続流路5を、内部に形成したマニフォールド3を備えている。これによって、フローチューブ1、2に無理な湾曲加工をすることなく、マニフォールド3の内部に形成された3つの流路4、5、6によって、測定流体が直列に流れるようにループ状の流路を構成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】加振すると共にそれに基づくコリオリ力を検出するためのフローチューブを 2 本の平行した湾曲管により構成して、この 2 本のフローチューブ内を測定流体が直列に流れるコリオリ流量計において、

測定流体が流入する入口配管と、測定流体が流出する出口配管と、2 本のフローチューブとを相互に接続して直列流路を形成する流路を内部に形成したマニフォールドを備えることを特徴とするコリオリ流量計。

【請求項 2】加振すると共にそれに基づくコリオリ力を検出するためのフローチューブを 2 本の平行した湾曲管により構成して、この 2 本のフローチューブ内を測定流体が直列に流れるコリオリ流量計において、

測定流体が流入する入口配管と、測定流体が流出する出口配管と、2 本のフローチューブとを相互に接続して直列流路を形成するために、入口流路、出口流路、及び相互接続流路を内部に形成したマニフォールドを備え、前記入口流路は、その一端側に入口配管を接続すると共に、その他端側に一方のフローチューブの一端を接続し、

前記相互接続流路は、その一端側に前記一方のフローチューブの他端を接続すると共に、その他端側に他方のフローチューブの一端を接続し、

前記出口流路は、その一端側に前記他方のフローチューブの他端を接続すると共に、その他端側に出口配管を接続した、

ことを特徴とするコリオリ流量計。

【請求項 3】前記入口配管及び出口配管と、マニフォールドの入口流路及び出口流路とのそれぞれの接続は、継手を介して行われる請求項 2 に記載のコリオリ流量計。

【請求項 4】前記入口配管及び出口配管と、マニフォールドの入口流路及び出口流路とのそれぞれの接続は、入口流路及び出口流路にそれぞれ結合された接続管、及び該接続管にそれぞれ接続された継手を介して行われる請求項 2 に記載のコリオリ流量計。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、コリオリ流量計に関し、特に、2 本の平行二重湾曲管を直列に接続した、いわゆるループタイプのコリオリ流量計に関する。

【0002】

【従来の技術】被測定流体の流通する流管の一端又は両端を支持し、該支持点回りに流管を該流管の流れ方向と垂直な方向に振動したとき、流管（以下振動が加えられるべき流管を、フローチューブという）に作用するコリオリの力が質量流量に比例することを利用した質量流量計（コリオリ流量計）は周知である。このコリオリ流量計におけるフローチューブとしての形状は湾曲管と直管とに大別される。

【0003】直管式のコリオリ流量計は、両端を支持さ

れた直管の中央部直管軸に垂直な方向に振動したとき、直管の支持部と中央部との間でコリオリの力による直管の変位差、即ち位相差信号として質量流量を検知する。このような直管式のコリオリ流量計は、シンプル、コンパクトで堅牢な構造を有しているものの、高い検出感度を得ることができない。

【0004】これに対して、湾曲管方式のものはコリオリの力を有効に取り出すための形状を選択できる面で高感度の質量流量検出ができる。そして、この湾曲測定管をより効率よく駆動するために、測定流体を流す湾曲管を、平行 2 本の構成とすることも公知である。

【0005】図 3 は、このような従来の平行 2 本湾曲管型のコリオリ流量計の概念図を示している。図示のように、フローチューブは、2 本の平行 U 字管によって構成され、かつその測定流体入口側に分岐部、及び出口側に合流部が形成されている。測定流体は、入口側で 2 本のフローチューブに等しく分岐され、そしてフローチューブの出口側で、合流する。このように、2 本の流体に等しく測定流体を流すことにより、流体の種類が変わっても、温度の変動があっても、常に 2 本のフローチューブの固有振動数を等しくすることができ、これによって、効率よく安定に駆動することができると共に、外部振動や温度影響の無いコリオリ流量計を構成できることが知られている。

【0006】ただ、測定流体入口での分岐部、及び測定流体出口での合流部において、圧力損失が生じたり、流体のつまりが生じることがある。これは、特に、高粘性流体や食品等の腐り易く詰まり易い液体のときに問題となる。また、分岐があると、洗浄時、片側のフローチューブが貫通すると、他方のチューブの洗浄性が非常に悪くなり、長時間を要することになる。

【0007】これを改良するものとして、図 4 に示すように、事実上平行 2 本の湾曲管を、1 本の管を湾曲させることにより構成して、測定流体を直列に流すループタイプのコリオリ流量計がまた公知である。

【0008】しかしながら、このような管は、上記したような分岐、合流を形成したことに基づく問題点は解決できるものの、2 次元的にではなく、3 次元的に曲げることを必要とするために、その湾曲加工が複雑、困難になると共に、加工の際のひずみが測定精度に影響するという問題が生じる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は、かかる問題点を解決するために、上記したように 1 本の管を湾曲させることにより平行二重の湾曲管をフローチューブとして構成したループタイプのコリオリ流量計の長所、即ち分岐部、合流部がなく、圧力損失が生じたり、流体の詰まりが生じることがないという長所を維持しつつ、その加工が複雑、困難になるという湾曲加工上の問題点を解決すると共に、加工の際のひずみを低減させる

ことにより測定精度を向上させた平行二重湾曲管を用いるコリオリ流量計を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のコリオリ流量計は、加振すると共にそれに基づくコリオリ力を検出するためのフローチューブ1、2を2本の平行した任意形状の湾曲管により構成して、この2本のフローチューブ1、2内を測定流体が直列に流れるいわゆるループタイプのものを前提としている。このような直列に流れるフローチューブ1、2を構成するために、本発明のコリオリ流量計は、入口流路4、出口流路6、及び相互接続流路5を、内部に形成したマニフォールド3を備えている。このマニフォールド3の入口流路4は、それを介して、測定流体が流入する入口配管と、一方のフローチューブ2の一端を接続する。相互接続流路5は、それを介して、前記一方のフローチューブ2の他端と、他方のフローチューブ1の一端を接続する。そして、出口流路6は、それを介して、前記他方のフローチューブ1の他端と、測定流体が流出する出口配管を接続している。

【0011】前記入口配管及び出口配管と、マニフォールド3の入口流路4及び出口流路6とのそれぞれの接続は直接に行うこともできるが、マニフォールド3に固着されたフランジ7、8を介して、或いはマニフォールド3に固着された接続管9、10及びそれに結合されたフランジ7、8を介して行うことができる。

【0012】このように、本発明のコリオリ流量計の2本のフローチューブ1、2は、無理な湾曲加工をすることなく、マニフォールド3の内部に形成された3つの流路4、5、6によって、測定流体が直列に流れるようにループ状の流路を構成することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】最初に、本発明の前提とするコリオリ流量計について、一般的な平行二重U字管型コリオリ流量計の外観図を示す図2を例にして説明する。本発明は、後述のマニフォールド3の内部構成に特徴があり、それ以外の構成において、例示されたような一般的なコリオリ流量計と同一の構成にすることができる。

【0014】図において、1及び2はフローチューブ、3はマニフォールド、7及び8はフランジ、11及び12は振動検出センサ、13及び14は支持体、16は加振器である。この2本の平行U字管構成のフローチューブ1及び2には、従来構成と同じく、同一方向に測定流体が流れるが、それはマニフォールド3の内部に形成された分岐部及び合流部によるものではなく、後述のように、本発明の独特のマニフォールド内部構成により事実上1本の直列に形成されたループ状の流路に基づくものである。

【0015】このように構成されたコリオリ流量計の流量測定は、通常のように行われる。安定した振動を得るための支持体13及び14を取り付け、フローチューブ

1及び2の中央部分に設けられた加振器16で、一方のフローチューブを他方に対して反対位相で、フローチューブ1、2が存在する平面に対し垂直方向に共振駆動する。そして、それに基づくコリオリ力による位相差が、フローチューブ1、2の固定端と中央部との間にそれぞれ設けられた一对の振動検出センサ11及び12によって検出される。

【0016】即ち、フローチューブ1、2に測定流体を流した状態で、中央部に設置した加振器16から振動を与えると、中央部が最大の振幅となる1次モード形状でフローチューブが振動する。この振動はフローチューブ1、2の上流側と下流側について考えると、各々固定端付近を中心とする回転運動をしているとみなし得るので、質量 m 、加振器16の振動方向の角速度 $[\omega]$ 、測定流体の流速 $[V]$ （以下 $[\]$ で囲まれた記号はベクトル量を表す）とすると、

$$F_c = -2m \cdot [\omega] \cdot [V]$$

のコリオリ力が働く。

【0017】このコリオリ力により、フローチューブ1、2の中央点に対して、上流部分と下流部分ではその撓み振動が対称になる振動モードが発生する。なお、実際には、この2種類の振動パターンが重畳された形でフローチューブ1、2は振動する。この変形を振動検出センサ11、12で測定することにより質量流量 Q を知ることができる。

【0018】図1は、本発明を適用するコリオリ流量計の原理構成図である。図において、1及び2はフローチューブ、3はマニフォールド、4はマニフォールド3の入口側に形成された入口流路、5は2本のフローチューブ1、2を直列に接続するための相互接続流路、6はマニフォールド3の出口側に形成された出口流路、9及び10はそれぞれ入口側及び出口側に備えられた接続管である。

【0019】フランジ7及び8は、それぞれ図示しない入口配管及び出口配管と、接続管9及び10の一端を接続している。入口側の接続管9の他端は、マニフォールド3内の入口流路4と連通するように、マニフォールド3と溶接などの適宜の手段を用いて固着されている。同様に出口側の接続管10は、マニフォールド3内の出口流路6と連通するようにマニフォールド3に固着されている。図示した例において、入口配管と出口配管を、マニフォールド3に固着するに際して、接続管9、10及びこれに接続されたフランジ7、8を用いたが、入口配管及び出口配管をマニフォールドに直接接続することも可能である。或いはマニフォールド3の入口流路側及び出口流路側にそれぞれフランジを直接固着し（言い換えると、図2に示したように接続管の機能をマニフォールド3に一体に組み入れて）、このフランジに入口配管及び出口配管をそれぞれ接続することができる。

【0020】それ故、本明細書において、入口配管及び

出口配管とマンifoldとの接続とは、直接接続した場合だけでなく、接続管 9、10、及びフランジ 7、8 の一方又は双方を介して接続した場合も含めた意味で用いている。

【0021】マンifold 3 に形成された入口流路 4 の他方には、フローチューブ 2 の入口端が、フローチューブ 2 の出口端は、マンifold 3 に形成された相互接続流路 5 の一端に、相互接続流路 5 の他端はフローチューブ 1 の入口端に、その出口端はマンifold 3 に形成された出口流路 6 の一端に溶接などの適宜の手段を用いてそれぞれ結合されている。出口流路 6 の他端は、図示の例では接続管 10 に接続され、そしてこの接続管 10 は、前記のようにフランジ 8 を介して出口配管に接続されている。なお、説明においてフランジを用いたが、ネジ込み式、クランプ式等の継手であれば、何を用いてもよい。

【0022】測定流体は、フランジ 7 により接続されている入口配管から、接続管 9、マンifold 3 の入口流路 4、フローチューブ 2、相互接続流路 5、フローチューブ 1、出口流路 6、接続管 10 をこの順に通って、フランジ 8 に接続されている出口配管に流出することになる。本発明は、このようにフローチューブを複雑に湾曲させる必要もなく、マンifold 3 に形成した流路構成によって、途中に分岐或いは合流もない 1 本の連続した同径の流路を構成することができる。

【0023】前記のマンifold 3、及びフローチューブ 1、2 の材質としては、ステンレス、ハステロイ、チタン合金等のこの技術分野において通常のものを用いることができる。また、本明細書において、「マンifold」なる用語は、「(財)日本規格協会編集の JIS 工業用語大辞典(第 4 版)」に記載されているように「内部に配管の役目をする通路を形成し、外部に 2 個以上の機器を取り付けるための接続口を備えたブロック」の意味で用いている。

【0024】そして、このマンifold 3 は、鑄造により一体に形成するか、或いは分割して鑄造した後、溶接等により一体に結合することができる。或いは、分割して流路 4、5、6 を機械加工した後、溶接などにより一体に結合することができる。

【0025】本発明は、フローチューブとして前述した U 字管に限らず、例えば、円形状、門型等の任意形状の湾曲管を用い、また、加振器及び振動検出センサとしても任意構成のものを用いるコリオリ流量計に適用するこ

とができる。

【0026】

【発明の効果】本発明のコリオリ流量計は、2 本の平行した湾曲管により構成されるフローチューブ内を測定流体が直列に流れるよう構成するに際して、入口流路、出口流路、及び相互接続流路を内部に形成したマンifold によって行うものであるから、フローチューブは複雑、困難な加工をする必要が無いことに加えて、測定流路は直列に構成されて、分岐部、合流部も無いので、圧力損失が生じたり、流体の詰まりが生じることがないという効果を有している。

【0027】また、流路に分岐がなく、あたかも 1 本の連続チューブの如く流路が構成されるために、ピグ押しが可能になると共に、洗浄性が向上するという効果があり、さらには、測定流体の温度に変動があっても、フローチューブには温度変動が均一に伝わって、その温度分布が均一になり、それに基づくひずみが生じることがないという効果がある。

【0028】また、入口配管と、出口配管のセンターを一直線に合わせることが、マンifold の流路の配置のみによって容易に可能となり、これによって、コリオリ流量計の配管内への取り付けが容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用するコリオリ流量計の原理構成図である。

【図 2】本発明の前提とする、一般的な平行二重 U 字管型コリオリ流量計の外観図を示している。

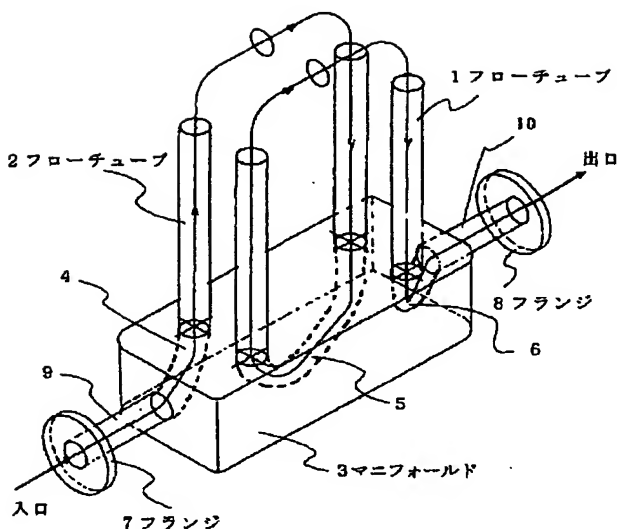
【図 3】従来技術の平行 2 本湾曲管型のコリオリ流量計の概念図を示している。

【図 4】従来技術の、1 本の管を湾曲させることにより直列構成にしたループタイプのコリオリ流量計の概念図を示している。

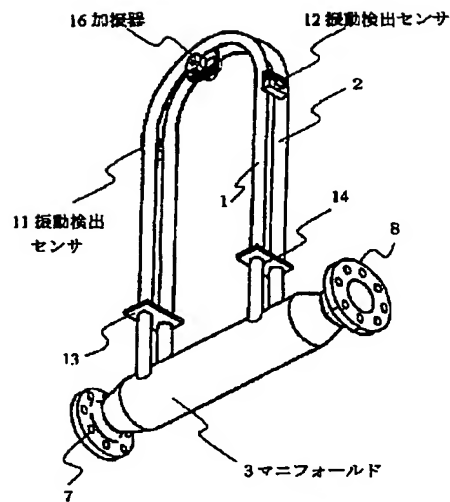
【符号の説明】

- | | |
|-------|---------|
| 1、2 | フローチューブ |
| 3 | マンifold |
| 4 | 入口流路 |
| 5 | 相互接続流路 |
| 6 | 出口流路 |
| 7、8 | フランジ |
| 9、10 | 接続管 |
| 11、12 | 振動検出センサ |
| 13、14 | 支持体 |
| 16 | 加振器 |

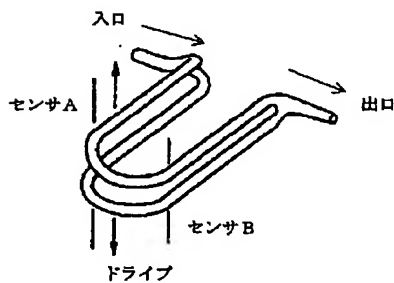
【図 1】



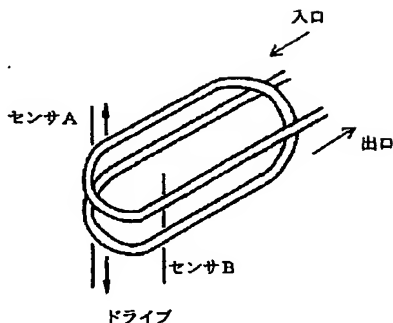
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 1 月 29 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】加振すると共にそれに基づくコリオリ力を検出するためのフローチューブを 2 本の平行した湾曲管により構成して、この 2 本のフローチューブ内を測定流体が直列に流れるコリオリ流量計において、測定流体が流入する入口配管と、測定流体が流出する出口配管と、2 本のフローチューブとを相互に接続して直列流路を形成するために、入口流路、出口流路、及び相互接続流路を内部に形成したマニフォールドを備え、前記入口流路は、その一端側に入口配管を接続すると共

に、その他端側に一方のフローチューブの一端を接続し、

前記相互接続流路は、その一端側に前記一方のフローチューブの他端を接続すると共に、その他端側に他方のフローチューブの一端を接続し、

前記出口流路は、その一端側に前記他方のフローチューブの他端を接続すると共に、その他端側に出口配管を接続した、

ことを特徴とするコリオリ流量計。

【請求項 2】前記入口配管及び出口配管と、マニフォールドの入口流路及び出口流路とのそれぞれの接続は、継手を介して行われる請求項 1 に記載のコリオリ流量計。

【請求項 3】前記入口配管及び出口配管と、マニフォールドの入口流路及び出口流路とのそれぞれの接続は、入口流路及び出口流路にそれぞれ結合された接続管、及び該接続管にそれぞれ接続された継手を介して行われる請

求項 1に記載のコリオリ流量計。

フロントページの続き

(72)発明者 小林 誠司
東京都新宿区上落合 3 丁目 10 番 8 号 株式
会社オーバル内